

Boisson chocolatée préparée à partir
d'une machine de type expresso et moyens pour son obtention

La présente invention est relative à une boisson chocolatée préparée à partir d'une machine à café de type expresso fonctionnant avec des doses pré-conditionnées. Elle a également pour objet les moyens pour son obtention, et plus particulièrement, des concentrés permettant 5 sa préparation ainsi que des capsules contenant de tels concentrés.

Une boisson chocolatée de ce type a été envisagée dans la demande EP 1 190 959. Cette demande se rapporte à des cartouches destinées à être utilisées avec des machines à café de type expresso. Plus 10 particulièrement, cette demande décrit une cartouche fermée, prévue pour une extraction sous pression, contenant une substance pour la préparation d'une boisson choisie parmi le café torréfié et moulu, le thé, le café soluble, un mélange de café moulu et de café soluble, un produit chocolaté ou toute autre substance comestible 15 déshydratée.

Par « machine à café de type expresso fonctionnant avec des doses », on entend toute machine telle que conçue pour effectuer la percolation sous pression de doses individuelles de café. Dans la 20 présente demande, lorsqu'il sera fait référence à une machine à café, il s'agira d'une machine du type décrit ci-dessus.

Les machines à café envisagées sont destinées à la percolation. Dans la présente demande, il s'agit de détourner la fonction de 25 percolation par une fonction de solubilisation afin de préparer une boisson chocolatée. La création d'un concentré chocolaté apte à être solubilisé par la machine à café permet de rendre celle-ci polyvalente, la même machine pouvant alors préparer aussi bien du café que du chocolat.

30

Par « concentré », on entend un extrait de cacao présentant les caractéristiques d'une boisson chocolatée au moins partiellement déshydratée.

Dans toute la demande, il sera fait référence indifféremment aux termes : « capsule », « dose » et « cartouche ». Ces trois termes seront considérés comme équivalents, bien que les termes « capsule » et « cartouche » se rapportent plus spécifiquement à un emballage.

5

Les travaux des inventeurs les ont amenés à constater qu'un chocolat en poudre classique (par exemple, une poudre de cacao du commerce), présenté dans une capsule et solubilisé par une machine à café de type expresso ne permettait pas l'obtention d'une boisson chocolatée satisfaisante en terme de goût. En effet, la boisson chocolatée obtenue comporte un taux de cacao assez faible. Cette faible teneur en cacao est essentiellement due à la faible solubilité du cacao contenu dans la capsule (voir exemple 2).

15 La présente invention propose donc une boisson chocolatée comportant au moins 2% de cacao préparée à partir d'une machine à café telle que prévue pour fonctionner par percolation sous pression d'une dose de café conditionnée dans une capsule, ladite capsule contenant un concentré de la boisson chocolatée.

20

La boisson chocolatée selon l'invention comporte avantageusement au moins 2,30% de cacao, de préférence, au moins 2,40%.

25 La bonne teneur en cacao est obtenue principalement grâce à la solubilisation du concentré en totalité lors du passage de l'eau sous pression. Dans les machines de type expresso, ce temps de passage est très court, de l'ordre de quelques secondes.

Plus précisément, la solubilité du concentré est telle que celui-ci 30 est entièrement solubilisé par le passage de 90g d'eau maximum, ladite eau étant à une température de 60 à 70°C et à une pression de 6.10^5 Pa maximum, ledit concentré ayant un pourcentage de matière sèche de 60 à 90%, bornes incluses.

35 Ce fort pourcentage en matière sèche permet d'obtenir une boisson ayant outre un fort goût cacao, du corps et de l'onctuosité. Ce

pourcentage en matière sèche est obtenu entre autre grâce à l'association de la poudre de cacao avec l'exhausteur de goût.

Les temps de passage de l'eau sous pression dans les machines à café 5 varient entre 25 et 40s en moyenne, hors temps de montée en pression. La solubilisation du concentré doit donc être réalisé durant ce temps de passage de l'eau. De préférence, la solubilisation sera réalisée durant un temps de 30 à 35s.

10 D'autres propriétés physico-chimiques sont susceptibles d'influencer la teneur en cacao de la boisson chocolatée obtenue. Préférentiellement, le concentré possède une densité de 1,15 à 1,45, bornes incluses. Plus particulièrement, le concentré est sous forme liquide. Sa viscosité peut également être contrôlée afin de lui 15 conserver sa bonne solubilité. Avantageusement, cette viscosité peut être de 1300 à 2900mPa/s, bornes incluses.

Afin d'augmenter la solubilité du concentré, les inventeurs ont mis au point un exhausteur de goût cacao. Cet exhausteur de goût cacao 20 est non seulement très soluble dans l'eau mais apporte également des avantages du point de vue gustatif.

L'exhausteur de goût cacao est obtenu par un procédé comportant les étapes suivantes:

- 25 - Extraction à l'eau des fèves de cacao marchandes, des grains de cacao et/ou des grains de cacao torréfiés, ladite extraction comportant une étape de macération sous agitation pendant un temps de 30mn à 1h30,
- Filtration des fèves et/ou des grains,
- 30 - Récupération du jus
- Evaporation/Concentration/Séchage du jus.

Par l'appellation « exhausteur de goût cacao », on entend un extrait hydrosoluble de cacao utilisé en combinaison avec une poudre de 35 cacao. Cet exhausteur de goût cacao permet d'améliorer le profil aromatique du cacao dans la boisson chocolatée selon l'invention. En effet, les extraits de cacao ne reproduisent pas fidèlement le

profil aromatique du cacao. L'exhausteur de goût cacao, utilisé en combinaison avec une poudre de cacao, permet de se rapprocher du profil aromatique du cacao et de renforcer le goût de la boisson chocolatée.

5

Pour certaines applications, l'exhausteur de goût cacao selon l'invention sera obtenu par un procédé comportant une étape d'alcalinisation durant la macération et/ou une étape de torréfaction à l'issue du séchage du jus.

10

L'étape d'alcalinisation permet de modifier la couleur de la poudre de cacao et de faire évoluer le goût vers des arômes plus intenses, plus puissants. La couleur de la poudre de cacao est plus foncée, avec des nuances brunes ou rouges. L'arôme de l'exhausteur de goût 15 se trouvant renforcé, il est possible de l'utiliser en quantité moindre dans le concentré de la boisson chocolatée.

L'étape de torréfaction est insérée de préférence dans le procédé de fabrication de l'exhausteur de goût cacao lorsque celui-ci est 20 obtenu à partir de cacao non torréfié. En effet, ce traitement thermique conduit au développement de composés aromatiques à partir de précurseurs d'arôme développés au cours de la fermentation de fèves de cacao : dégradation des protéines, caramélation... Cette étape du procédé a pour conséquence d'intensifier l'arôme cacao, de 25 réduire son amertume et son âpreté.

Par conséquent, la boisson chocolatée selon l'invention sera préparée de préférence à partir d'un concentré comportant dans sa composition l'exhausteur de goût cacao selon l'invention.

30

L'invention vise également les concentrés de boisson chocolatée instantanée permettant la préparation de la boisson chocolatée.

Avantageusement, ces concentrés ont une densité de 1,15 à 1,45, 35 bornes incluses, et une viscosité de 1300 à 2900mPa/s, bornes incluses. Préférentiellement, lesdits concentrés sont sous forme

liquide et comportent en outre un exhausteur de goût cacao selon l'invention.

L'exhausteur de goût cacao est introduit de manière préférentielle à 5 une concentration de 1 à 10%, bornes incluses.

Des exemples de recettes de concentrés sont décrites dans l'exemple 1.

10 La présente invention vise également les capsules fermées de machine à café fonctionnant par percolation sous pression, contenant un concentré selon l'invention. En particulier, de telles capsules ont un volume utile de 10 à 40mL, bornes incluses, de préférence de 20 à 30mL.

15

L'utilisation des machines à café de type expresso fonctionnant par percolation sous pression d'une dose de café conditionnée dans une capsule, pour la fabrication d'une boisson chocolatée selon l'invention, entre également dans le champ de l'invention. Plus 20 particulièrement, de telles machines sont caractérisées en ce qu'elles délivrent une pression d'au moins 4.10^5 Pa, de préférence, au moins 5.10^5 Pa.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront 25 dans les exemples qui suivent.

Exemple 1 : Recettes et fiches techniques

30 A. Recettes

Le concentré selon l'invention comporte au moins les ingrédients suivants : du sucre et/ou du sirop de glucose, de l'eau, de la poudre de cacao maigre, de la poudre de lait entier, un exhausteur 35 de goût cacao et des arômes (sels, vanilline).

La poudre de cacao maigre peut être remplacée en tout ou partie par de la poudre de cacao naturelle ou préférentiellement de la poudre de cacao alcalinisé. En outre, l'utilisation de poudre de cacao « non maigre » renforce l'onctuosité de la boisson chocolatée finale.

L'exhausteur de goût cacao permet d'augmenter la solubilité du concentré et de renforcer le goût du chocolat.

Avantageusement, le concentré selon l'invention comporte en outre, des matières grasses végétales ou animales autre que le beurre de cacao. Ces matières grasses, telles que le coprah ou la matière grasse laitière, donnent à la boisson finale une onctuosité importante, du corps et du velouté. Leur utilisation dans la recette doit cependant être limitée afin que la grande solubilité du concentré soit maintenue.

Alternativement, ces matières grasses peuvent être remplacée en tout ou partie par d'autres ingrédients tels que des épaississants, des gélifiants (cellulose, méthylcellulose), des stabilisants (carraghénane, alginate, guar, pectine carboxyméthylcellulose etc...) et/ou des amidons modifiés.

Des dérivés laitiers peuvent également remplacer tout ou partie de la poudre de lait entier. En particulier, le lactosérum apporte une meilleure intensité de goût et du point de vue nutritif, il contribue à augmenter nettement la quantité de minéraux présente dans la boisson. La matière lactée et une partie du sucre peuvent également être introduites sous forme de lait concentré sucré.

L'introduction d'émulsifiants tels que la lécithine de soja permet d'améliorer la solubilité du concentré selon l'invention.

Tableau des recettes

Echantillon	Cacao %	Exhausteur de goût cacao%	Matière grasse végétale %	Lacto serum %	Sucre %	Lait entier %	Autres Ingrédients %	Eau %
2*	9	0	5**	2	46	7	+***	30
8	15	0	0	2	43	7	+***	30
12*	12	0	5**	5	40	7	+***	30
17*	12	2	5**	5	38	7	+***	30
18*	12	1	8**	5	36	7	+***	30
19*	12	2	8**	5	35	7	+***	30
20	15	2	0	2	43	7	+***	30
21	15	2	0	2	42	7	Amidon pdt 2% +***	30
22	15	2	0	2	42	7	Amidon riz 2% +***	30
23	15	2	5**	2	38	7	+***	30

* Utilisation de poudre de cacao à 20/22% de matière grasse (poudre de cacao non maigre).

5 Dans les autres cas, de la poudre à 10/12% de matière grasse est utilisée (poudre de cacao maigre).

** La matière grasse utilisée est de la graisse de coprah 24/26.

*** Les autres ingrédients sont du sel et des arômes, en particulier, de la vanilline. Pdt signifie « pomme de terre ».

10

B. Procédé de fabrication

L'eau froide, le sirop de glucose et/ou de sucre, le lait entier en poudre et/ou le lactosérum sont introduits dans un cuiseur double enveloppe à vapeur sous vide. La cuisson est réalisée pendant 5 à 15 minutes, à une vapeur de 85 à 90 °C, sous un vide de -0,5 à -0,7.10⁵Pa.

La poudre de cacao, l'exhausteur de goût cacao et la matière grasse végétale sont ensuite ajoutés au mélange 1, puis une nouvelle cuisson est opérée à 85 / 90 °C sous le même vide pendant 5 à 15 minutes.

Le mélange subit ensuite une phase de lissage par agitation rapide jusqu'à l'obtention d'une texture parfaitement homogène et lisse. La durée minimum de cette phase de lissage est d'environ 5 minutes.

On procède enfin au contrôle du brix du produit puis on le conditionne dans des poches (« bag in box ») ou containers à une température de 80 +/- 2,5°C.

5 Caractéristiques physico-chimiques

Critères	Recettes 17 et 20	Méthodes
Matière sèche	67+/- 3brix	Indice de réfraction mesuré à 20°C
pH	6,4 +/- 0,5	O.I.C.C.* page 9 - E-/1972
Activité de l'eau	0,85 max.	Mesuré au Rotronic
Viscosité	1000-6000m/Pa.s	Brookfield à 20°C, N6 vitesse 20
Densité	1,27+/-0,05kg/L	

Caractéristiques microbiologiques

Critères	Recettes 17 et 20	Méthodes
Germes totaux	5.000/g	ISO 4833 (1991)
Levure	50/g	ISO 7954 (1988)
Moisisseurs	50/g	ISO 7954 (1988)
Enterobacteriaceae	10/g	ISO 7402 (1993)
Coliformes	10/g	ISO 4831 (1991)
E. Coli	0/g	ISO 7251 (1994)
Staphylococcus coagulase	0/g	ISO 6888 (1987)
Salmonellae	Abs/750 g	ISO 6579 (1993)

Informations nutritionnelles

Critères	Valeurs : recette 17	Valeurs : recette 20
Glucides	46.1%	49.3%
Lipides	9.4%	3.3%
Protéines	5.0%	5.1%
Valeurs nutritionnelles	289 kcal/100 g ou 1207 kJ/100g	247 kcal/100 g ou 1036 kJ/100 g

Conditions d'expédition et de stockage

Critères	Valeurs
Transport	< 25 °C
Stockage	< 25 °C
DLUO	Au moins 12 mois à partir de la date de fabrication

Informations sécurité alimentaire

Critères	Valeurs
Statut OGM	Le produit ne contient pas d'ingrédients obtenus à partir d'organismes génétiquement modifiés.
Métaux lourds	En accord avec Codex Alimentarius

5

Exemple 2 : Tests de solubilisation - Comparaison des boissons chocolatées obtenues à partir de capsules contenant un concentré selon l'invention ou du cacao en poudre classique.

10 Dans une capsule de 25mL, le concentré liquide est comparé avec un équivalent en poudre.

L'expérience est réalisée sur une machine à café expresso, dans les conditions décrites ci-dessous :

15

Descriptif et résultat du test

	Concentré liquide	Produit chocolaté en poudre
Capsule		
Volume :	25ml	25ml
Densité du produit dans la capsule :	1,27kg/L	0,650kg/L
Poids produit dans la capsule :	30g	16g
Concentration produit :	70% en poids	100% en poids
Poids matière sèche dans la capsule :	21g	16g

Conditions machine

Pression d'injection de l'eau :	6.10 ⁵ Pa	6.10 ⁵ Pa
Température de l'eau :	70°C	70°C
Débit de la machine :		
Temps de montée en pression :	12s	12s
Temps de passage à travers la capsule :	33s	33s
Quantité d'eau introduite dans la tasse :	90g	99g (90 + 9)

Recette avant percolation

Poudre de cacao :	14%	14%
-------------------	-----	-----

Résultat de la percolation dissolution

Quantité de la dissolution :	100%	< 75%
Quantité extraite de la capsule :	21g	12g
Quantité produit dans la tasse :	21/(90+9+21)	12/(99+12)
	soit 17,5%	soit 10,8%

Quantité de poudre de cacao dans la tasse :	2,45%	1,5%
---	-------	------

Par conséquent, dans le cas du concentré et pour une même quantité d'eau dans la tasse, 63% de plus de cacao sont présent dans la tasse 5 dans le cas du concentré selon l'invention en comparaison avec le produit en poudre. Ceci démontre la solubilité supérieure du concentré.

Exemple 3 : Exhauster de goût cacao

10

L'exhauster de goût cacao peut être obtenu sous deux qualités :

- une poudre soluble dite alcalinisée
- une poudre soluble dite naturelle

15 La matière première pouvant être utilisée pour la fabrication de l'exhauster de goût cacao est constituée de fèves de cacao marchandes, de grains de cacao vert et/ou de grains de cacao torréfiés. Il sera fait référence à cette matière première sous l'appellation « grain ».

Le procédé repose sur une extraction Solide / Liquide, suivie d'une séparation des phases, d'une concentration, et d'un séchage.

5 I. Poudre soluble alcalinisée :

a. Traitement du grain.

La première étape du procédé est une extraction liquide/solide.
10 Cette opération consiste en une étape d'humectation / d'alcalinisation / de macération du grain en présence d'eau. Le grain est humecté au minimum avec 2 fois son volume d'eau. Il est préférable toutefois de travailler avec une quantité d'eau égale à 4 ou 5 fois le volume de grain.

15

L'alcalinisation est réalisée avec des composés alcalins en quantité et en qualité définis par la loi européenne. De tels composés peuvent être choisis avantageusement parmi les carbonates alcalins, les hydroxydes alcalins, les carbonates de magnésium, les oxydes de magnésium, les solutions ammoniacales, tels que définis dans la directive 73/241/CEE du Conseil du 24 juillet 1973, relativement au rapprochement des législations des Etats membres concernant les produits de cacao et de chocolat destinés à l'alimentation humaine. De préférence, on utilisera le carbonate de potassium.

25

Cette opération d'alcalinisation peut être réalisée selon deux schémas :

- alcalinisation directe sur le grain au début de l'opération d'extraction, ou,
- 30 - alcalinisation après la filtration, soit directement sur le jus extrait.

La macération peut être faite sous agitation lente pendant un temps pouvant aller de 30 minutes à 3 heures avec une préférence pour 1 heure à 1 heure et demie. La température de macération est avantageusement située entre 50 et 100°C, de préférence autour de 80°C.

L'extraction est suivie d'une étape de filtration. Cette opération consiste à séparer la phase solide de la phase liquide. Elle peut être avantageusement réalisée à l'aide d'un filtre à poche ou d'une essoreuse centrifuge.

Le lavage du grain permet ensuite de récupérer le maximum d'extrait. Plusieurs lavages du grain, réalisés avec de l'eau, peuvent être nécessaires. Chaque fraction de lavage est ensuite re-combinée au premier jus d'extraction.

A l'issue de ces différentes étapes, un jus contenant le cacao extrait est obtenu. Ce jus constitue la base de l'exhausteur de goût cacao.

15

b. Traitement du jus extrait :

Le jus extrait subit en premier lieu une évaporation-concentration. Cette opération consiste à éliminer la majeure partie de l'eau. Afin d'obtenir un sirop concentré, il est nécessaire de travailler entre 50 et 100°C sous pression réduite.

Le sirop concentré obtenu est ensuite séché, selon les procédés de séchage alternatifs décrits ci-dessous :

- 25 i. atomisation sur tour, obtention d'une poudre granulée ou non ;
- ii. séchage sur sécheur à rouleaux : obtention d'une poudre sous forme de paillettes ;
- iii. séchage au four : obtention d'un masse cristallisée, nécessitant un broyage pour être transformée en poudre.

30 Dans le cas d'un séchage ne donnant pas satisfaction au niveau des caractéristiques organoleptiques, tel que goût de grillé, une torréfaction complémentaire peut être nécessaire. Celle-ci est alors avantageusement réalisée à l'aide de techniques utilisant de l'air chaud. A titre d'exemple, de telles techniques peuvent être choisies parmi les techniques suivantes : lit fluidisé, vis double enveloppe

chauffante, réacteur double enveloppe chauffant, four, torréfacteur etc.

II. Poudre soluble naturelle :

5

Le procédé est identique au procédé décrit ci-dessus, dans son déroulement, à l'exception de l'étape d'alcalinisation, qui est omise.

10 Exemple 4 : Réalisation d'une capsule

Avant d'être conditionné dans des capsules, le concentré est stocké dans un container de 1000kg, scellé après remplissage. La durée de vie du produit dans ces conditions est d'au moins 12 mois, conservé 15 à une température de moins de 25°C. La valve du container est également stérilisée à la vapeur. Le container est vidé à l'aide d'une pompe.

Alternativement, le produit peut être conservé dans des poches. Dans 20 ce cas, la valve doit être stérilisée, de préférence avec de l'alcool isopropylique ou autre solution stérilisante.

La machine de conditionnement est mise en surpression avec de l'air stérile. De même, tout le matériel est désinfecté. Le tuyau reliant 25 le container à la conditionneuse est également stérilisé à la vapeur (30mn, 120°C).

Les capsules utilisées pour contenir le concentré selon l'invention sont en matériaux purs ou multicoques pour protéger le contenu de 30 la capsule contre la reprise en humidité et contre l'oxydation par l'oxygène de l'air. A titre d'exemple, on peut citer l'aluminium, un plastique (PP, PE, PA), un composite (carton/aluminium/plastique), l'EVOH, le PVDC, le PET... De telles capsules sont décrites dans la demande de brevet EP 1 190 959.

A. Remplissage aseptique à froid

Du fait que le contenu de la capsule est un liquide, le remplissage des capsules est réalisé avantageusement de manière aseptique et à 5 froid.

Avant remplissage les capsules doivent être stérilisées. Une telle stérilisation peut être effectuée à titre d'exemple avec du peroxyde d'hydrogène. Puis, les capsules sont séchées avec de l'air stérile.

10

Les capsules sont ensuite remplies avec le concentré selon l'invention. L'opercule est scellé à 200°C afin de réaliser la stérilisation. L'espace entre niveau du liquide et l'opercule est remplacé par un gaz neutre, de l'azote par exemple.

15

B. Remplissage non aseptique.

Alternativement, le remplissage peut être réalisé de manière non aseptique. Dans ce cas, le produit est chauffé à une température 20 d'au moins 75°C et cette température est maintenue dans la capsule pendant au moins 10 minutes. Si le produit est chauffé à 85°C, cette température est maintenue dans la capsule pendant au moins 15 secondes.

25 Dans ces conditions, il existe un risque de déviation du goût et une augmentation de la viscosité, mais il n'est pas nécessaire de stériliser les capsules.

Revendications

1. Procédé d'obtention d'une boisson chocolatée comportant au moins 2% de cacao, comprenant les étapes suivantes :

- (i) insertion dans une machine à café fonctionnant par percolation sous pression d'une dose de café, une capsule contenant un concentré de la boisson chocolatée,
5
(ii) injection de l'eau pour solubiliser le concentré, et,
(iii) récupération de la boisson chocolatée.

10 2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le concentré comporte en combinaison dans sa composition un exhausteur de goût et de la poudre de cacao.

15 3. Procédé selon la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que ledit concentré a un pourcentage de matières sèches de 60 à 90%, bornes incluses, et est entièrement solubilisé par le passage, à une température de 60 à 70°C et à une pression de $6 \cdot 10^5$ Pa maximum, de 90g d'eau maximum.

20 4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le concentré possède une densité de 1,15 à 1,45, bornes incluses.

25 5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le concentré a une viscosité comprise entre 1300 et 2900mPa/s.

6. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit concentré est sous forme liquide.

30 7. Concentré de boisson chocolatée instantanée, caractérisé en ce qu'il comporte en combinaison un exhausteur de goût cacao et de la poudre de cacao.

35 8. Concentré selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'il est entièrement solubilisé par le passage de 90g d'eau maximum, ladite

eau étant à une température de 60 à 70°C et à une pression de 6.10^5 Pa maximum, pour un pourcentage de matières sèches de 60 à 90 %, bornes incluses.

5 9. Concentré selon la revendication 7 ou 8, caractérisé en ce qu'il possède une densité de 1,15 à 1,45, bornes incluses.

10. Concentré selon l'une quelconque des revendications 7 à 9, caractérisé en ce qu'il a une viscosité de 1300 à 2900mPa/s, bornes incluses.

11. Concentré selon l'une quelconque des revendications 7 à 10, caractérisé en ce qu'il est sous forme liquide.

15 12. Capsule de machine à café fonctionnant par percolation sous pression, caractérisée en ce qu'elle contient un concentré selon l'une quelconque des revendications 7 à 11.

13. Capsule selon la revendication 12, caractérisée en ce que son
20 volume utile est de 10 à 40mL, bornes incluses.

14. Utilisation du concentré selon l'une quelconque des revendications 7 à 11 ou d'une capsule selon la revendication 11 ou 13 pour la fabrication d'une boisson chocolatée.

25 15. Utilisation d'une machine à café fonctionnant par percolation sous pression d'une dose de café conditionnée dans une capsule, pour la fabrication d'une boisson chocolatée comportant au moins 2% de cacao.

30 16. Utilisation d'une machine à café selon la revendication 15, caractérisée en ce que la pression délivrée par la machine est d'au moins 4.10^5 Pa.

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.